

## PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE MARCELA (*Achyrocline satureioides*) SOB DIFERENTES PERÍODOS DE ENRAIZAMENTO E DOSES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO<sup>1</sup>

VERONICA ALVAREZ PARDO<sup>2</sup>, INGRID B.I. de BARROS<sup>3</sup>

**RESUMO** – Este trabalho objetivou: 1) estudar o enraizamento por estaquia de marcela sob diferentes períodos (15, 30, 45, 60 dias); 2) estudar o enraizamento por estaquia com doses de zero, 50, 150 e 250 ppm de AIB, em períodos de 10 e 20 dias de enraizamento. Para o primeiro ensaio utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso e um fatorial 4 x 2 para o segundo. Foram usadas estacas herbáceas da parte apical, com 15 cm de comprimento, dispostas em bandejas de isopor de 72 células. Para o segundo ensaio, o AIB foi aplicado pelo método de imersão durante 24 horas. As estacas de marcela apresentaram desenvolvimento radicular a partir dos 15 dias, podendo-se considerar 45 dias, como um período adequado para o enraizamento; as diferentes doses de AIB quando comparadas com a testemunha, apresentaram as melhores respostas na indução de enraizamento em estacas de marcela, sendo a dose estimada de 180 ppm a mais adequada; o uso de AIB proporcionou maior peso fresco e seco de raízes, reduzindo o período de enraizamento em pelo menos 10 dias.

*Palavras-chave:* marcela; *Achyrocline satureioides*; propagação vegetativa; planta medicinal.

### CUTTINGS OF MARCELA (*Achyrocline satureioides*) UNDER DIFFERENT ROOTING PERIODS AND INDOLBUTIRIC ACID DOSES

**ABSTRACT** – Two assays objecting rooting development of marcela cutting were evaluated: 1) evaluation of rooting development under different periods (15, 30, 45, 60 days); 2) rooting cuttings under different doses (0, 50, 150, 250 ppm) of indolbutyric acid IBA, at 10 and 20 days. Experimental design of randomized blocks was utilized in the first essay and 4 x 2 factorial in the second. Apical softwood cutting, 15 cm long were arranged in isopor seedling boxes, 72 in each box. In the second essay cuttings were dipping in the solution of AIB for a periods of 24 hours. The rooting of cuttings showed development from 15 days, however, the best rooting formation was around 45 days; different AIB doses when compared with control showed the best rooting, however the estimate dose of 180 ppm was the more adequate; AIB allowed higher fresh and dry weight of roots and decreasing root periods at least 10 days.

*Key words:* marcela; *Achyrocline satureioides*; medicinal plant.

## INTRODUÇÃO

A marcela é uma espécie de ocorrência em todo o Brasil, exceto na região amazônica, com efeito medicinal comprovado cientificamente, principalmente para distúrbios estomacais (AMAT, 1988).

O crescimento urbano, o aumento de pastagens e os monocultivos estão forçando o desaparecimento das áreas naturais, em que esta espécie aparece espontaneamente, além do que, as inflorescências da marcela estão sendo colhidas antes do período de florescimento completo, podendo ameaçar o mecanismo natural de propagação e manutenção da espécie na natureza.

Por outro lado, geralmente esta espécie é colhida em beiras de estradas, onde o material está sujeito à contaminação pelos gases e resíduos dos transportes e poeiras, o que é inaceitável tratando-se de matéria prima para a obtenção de um medicamento.

Diante destes fatos viu-se a necessidade de se estudar aspectos da propagação da marcela com a finalidade de obter, futuramente, material de boa qualidade e uniforme geneticamente para o estabelecimento de cultivos.

O presente trabalho tem por objetivo estudar aspectos da propagação desta espécie por estaquia, em bandejas e sob condições de cultivo protegido avaliando diferentes períodos de enraizamento e o efeito de diferentes doses de ácido indol butírico.

1. Parte da dissertação apresentada pela primeira autora para a obtenção do grau de Mestre em Agronomia, Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

2. Eng. Agr., M.Sc. - Faculdade de Agronomia da UFRGS, Departamento de Horticultura e Silvicultura, Caixa Postal 776, 91501-970 Porto Alegre - RS/ BRASIL.

3. Eng. Agr., Dra. - Prof.<sup>a</sup> do Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia da UFRGS, Caixa Postal 776, 91501-970 Porto Alegre - RS/ BRASIL.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi dividido em dois ensaios instalados na estufa circular do Laboratório de Biotecnologia do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Universidade Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS). O experimento foi desenvolvido com uma temperatura média de 35°C, entre os meses de setembro a dezembro de 1994.

Para ambos os ensaios as plantas matrizes foram obtidas na Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, de onde obteve-se estacas de 15 cm de comprimento da parte apical e com folhas completamente expandidas de acordo com o indicado por IKUTA (1993).

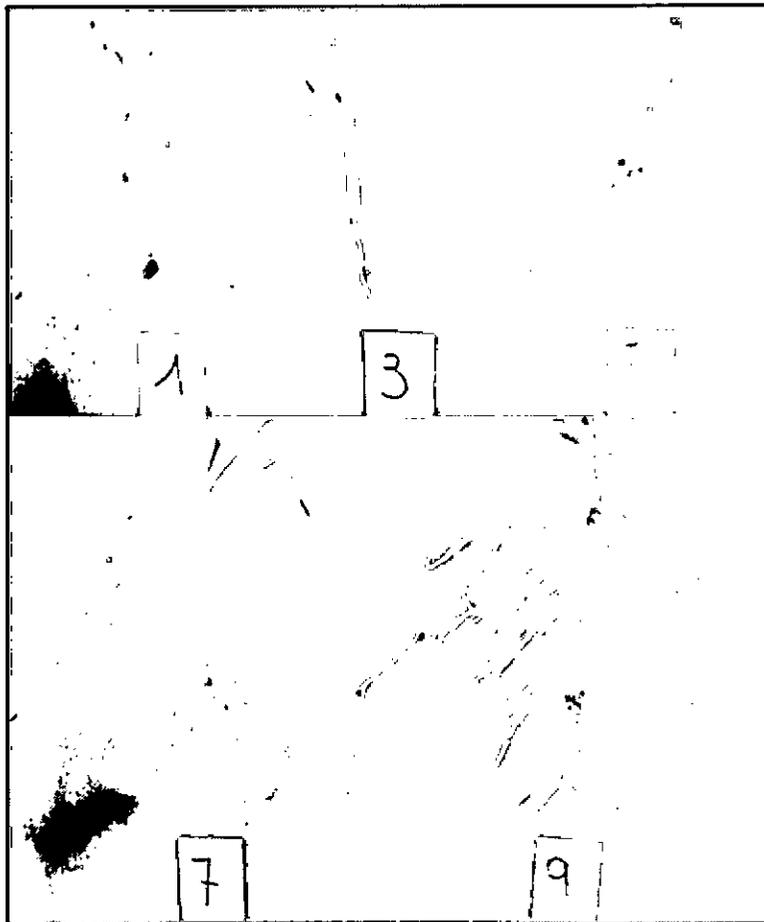
O substrato utilizado foi casca de arroz carbonizada e disposto em bandejas multicelulares de polietileno com 72 células de 12 cm de profundidade e 113 cm<sup>3</sup> de volume por célula. Colocou-se uma estaca por célula e irrigou-se em média, três vezes por dia, cuidando sempre de manter

o substrato sempre úmido.

### *Ensaio 1: Estaquia de marcela sob diferentes períodos de enraizamento*

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso sendo os tratamentos avaliados, quatro períodos de enraizamento de 15, 30, 45 e 60 dias, com quatro repetições de 30 estacas por tratamento. Os dados foram submetidos a análise de variância e de regressão, estimando o ponto máximo de inflexão (PM).

Os parâmetros avaliados foram peso fresco e seco da parte aérea e das raízes, também foi realizada uma avaliação qualitativa do desenvolvimento radicular das estacas, medida por uma escala da seguinte maneira: primórdios de raízes = 1; duas a seis raízes na base da estaca = 3; base da estaca completamente enraizada = 5; enraizamento mediano ao longo da ponta da estaca = 7; sistema radicular desenvolvido = 9; sistema radicular desenvolvido longo e muito ramificado = 11 (Figura 1).



**FIGURA 1** – Escala de Notas para avaliar qualitativamente o enraizamento de estacas de marcela *Achyrocline satureioides* através de valores: 1-)primórdios de raízes; 3-) duas a seis raízes na base da estaca; 5-) base da estaca completamente enraizada; 7-) enraizamento mediano ao longo da ponta da estaca; 9-) sistema radicular desenvolvido

**Ensaio 2: Estquia de marcela com diferentes doses de AIB em dois períodos de enraizamento**

O ácido indol butírico (AIB) foi aplicado pelo método de imersão por 24 horas, dissolvendo a auxina primeiramente em álcool 96% e posteriormente diluindo em água destilada, até obter-se as concentrações desejadas. A parte inferior das estacas (2 cm) foi imersa nas soluções de AIB por 24 horas, com exceção da testemunha, cuja base das estacas foi imersa em água destilada pura. As estacas foram mantidas a uma temperatura ambiente de 20° C, no escuro. Após este tempo foram plantadas nas bandejas de isopor.

O arranjo estatístico foi um fatorial 4 x 2, correspondendo a quatro doses de AIB (0, 50, 150, 250 ppm) e dois períodos de enraizamento (10 e 20 dias) com quatro repetições de 30 estacas por tratamento.

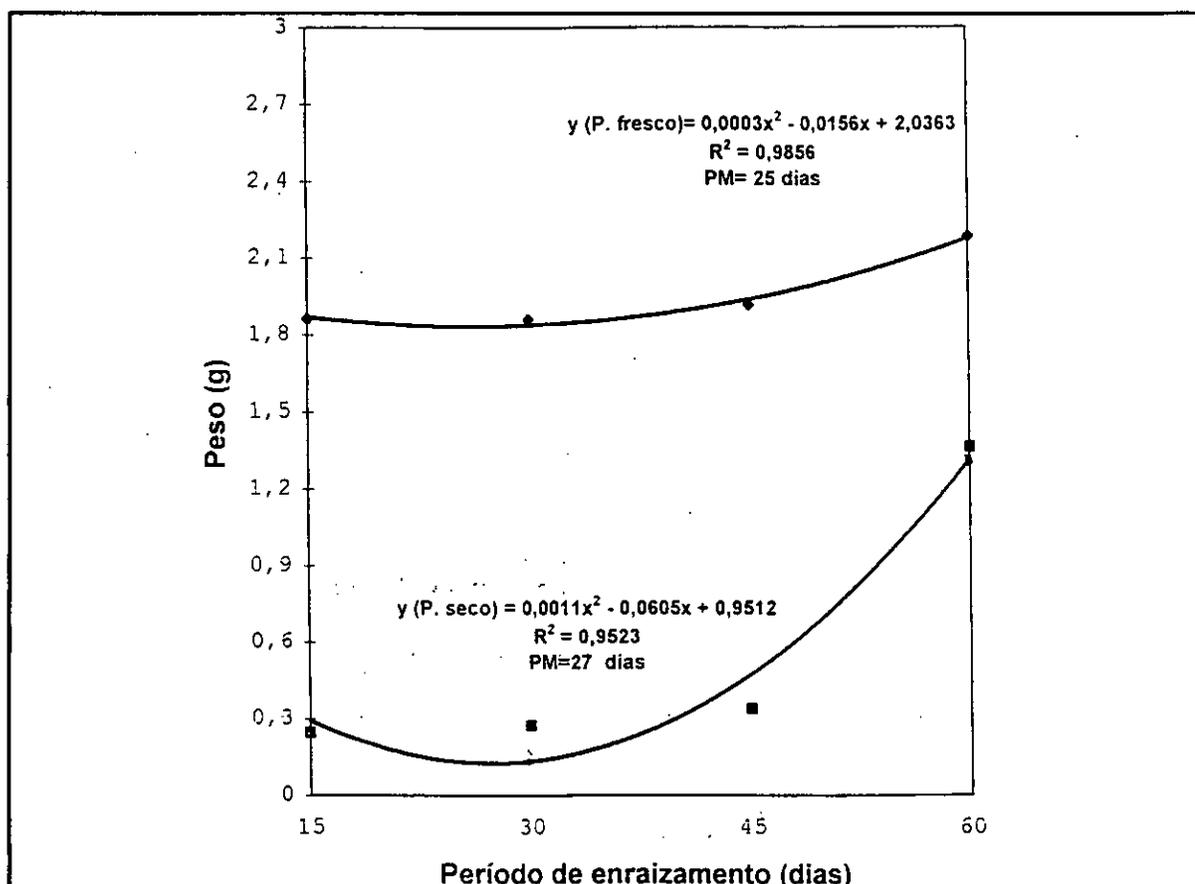
Foi realizada análise de regressão e estimado o ponto máximo de inflexão (PM), a partir das equações de regressão e o teste de médias de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. Os parâmetros avaliados foram os mesmos do ensaio 1.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

**Ensaio 1:**

As curvas de regressão do peso fresco e seco da parte aérea mostraram um decréscimo diário de 1,5% e de 6,0% respectivamente estimada pela equação de regressão, até alcançar o PM de 25 dias para peso fresco e 27 dias para peso seco (Figura 2). Esta perda de peso na parte foliar pode ser atribuída, à demanda de fotoassimilados consumidos nos primeiros dias do processo de enraizamento. A partir do PM houve um incremento diário de 0,03% e 0,11% respectivamente para os pesos avaliados, evidenciando-se este efeito, em torno dos 45 dias, quando as estacas emitiram brotações e apresentaram pleno desenvolvimento do sistema radicular.

As curvas de regressão do peso fresco e seco de raízes mostraram que houve incremento diário do sistema radicular de 10,1% e 2,0%, até atingir o período de declínio aos 52 e 54 dias (Figura 3). Para ambas as variáveis, a partir desses pontos houve uma redução diária de crescimento de 0,1% (peso fresco) e de 0,02% (peso seco), podendo ser atribuída às condições limitadas da célula da bandeja, já que



**FIGURA 2 – Efeito do período de enraizamento sobre o peso fresco e seco da parte aérea de estacas de marcela *Achyrocline satureioides***

observou-se nas avaliações de 45 e 60 dias, uma massa radicular bastante desenvolvida e praticamente ocupando todo o volume da célula da bandeja, com estes resultados pode-se considerar 45 dias como o período em que as estacas atingem um desenvolvimento de raízes adequado para serem transferidas das bandejas.

O desenvolvimento da massa radicular medida pela escala de notas (Figura 4) indicou uma resposta quadrática sob o efeito dos diferentes períodos de

enraizamento, mostrando mais uma vez que, as maiores notas foram obtidas no período de 45 e 60 dias, com uma média de 8,8 e 9,9 respectivamente, embora o PM da curva de regressão tenha sido com um período de 73 dias.

Estes resultados foram equivalentes aos obtidos na análise do peso seco de raízes (medida de maior precisão) confirmando que, o período de enraizamento mais adequado para um bom desenvolvimento radicular está em torno dos 45 dias.

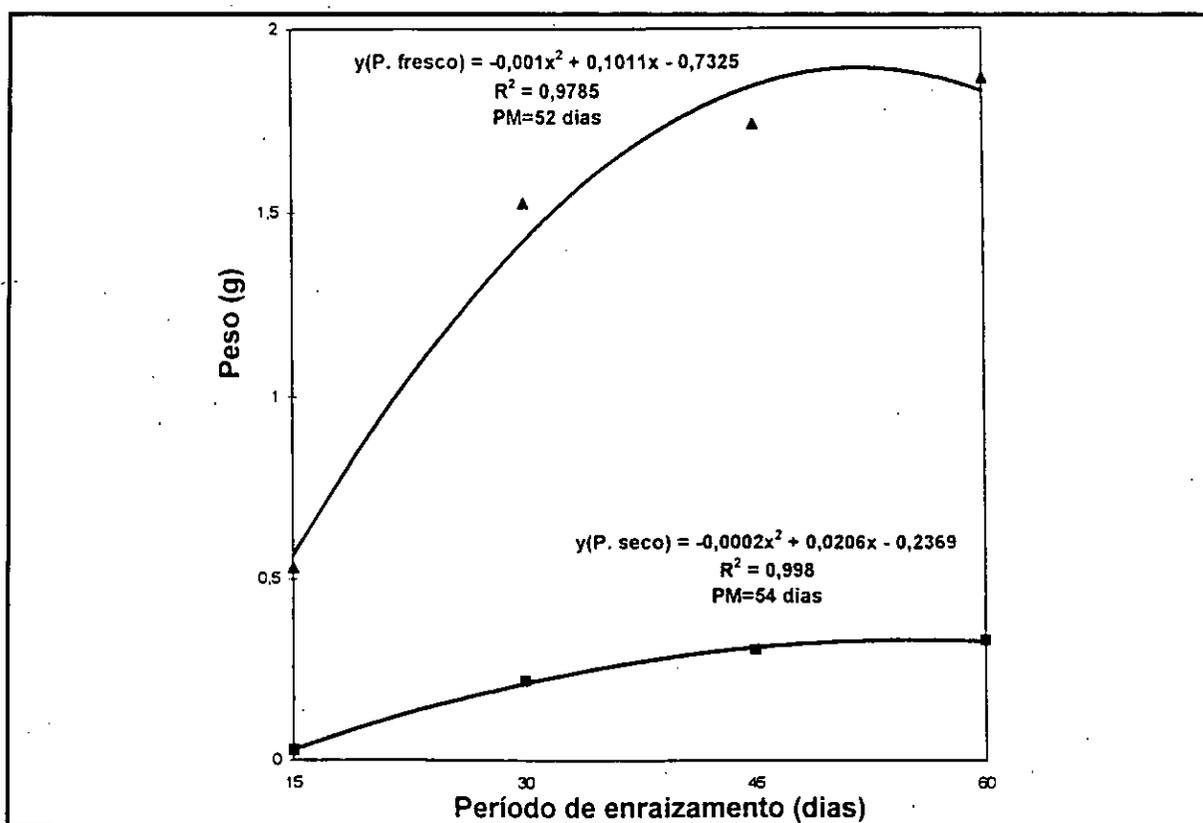


FIGURA 3 – Efeito do período de enraizamento sobre o peso fresco e seco de raízes de estacas de marcela *Achyrocline satureioides*

TABELA 1 – Valores médios de peso fresco e seco da parte aérea, peso fresco e seco de raízes e sua avaliação por notas para todas as doses de ácido indolbutírico (AIB) aplicado nas de estacas de marcela (*Achyrocline satureioides*) nos período de enraizamento de 10 e 20 dias

PERÍODOS (dias)	PARTE AÉREA		RAÍZES		NOTAS
	peso fresco (g)	peso seco (g)	peso fresco (g)	peso seco (g)	
10	1,63 a	0,41 a	0,68 b	0,069 b	6,38 b
20	1,75 a	0,29 b	1,53 a	0,24 a	7,6 a

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE MARCELA (*Achyrocline satureioides*) SOB DIFERENTES PERÍODOS DE ENRAIZAMENTO E DOSES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO

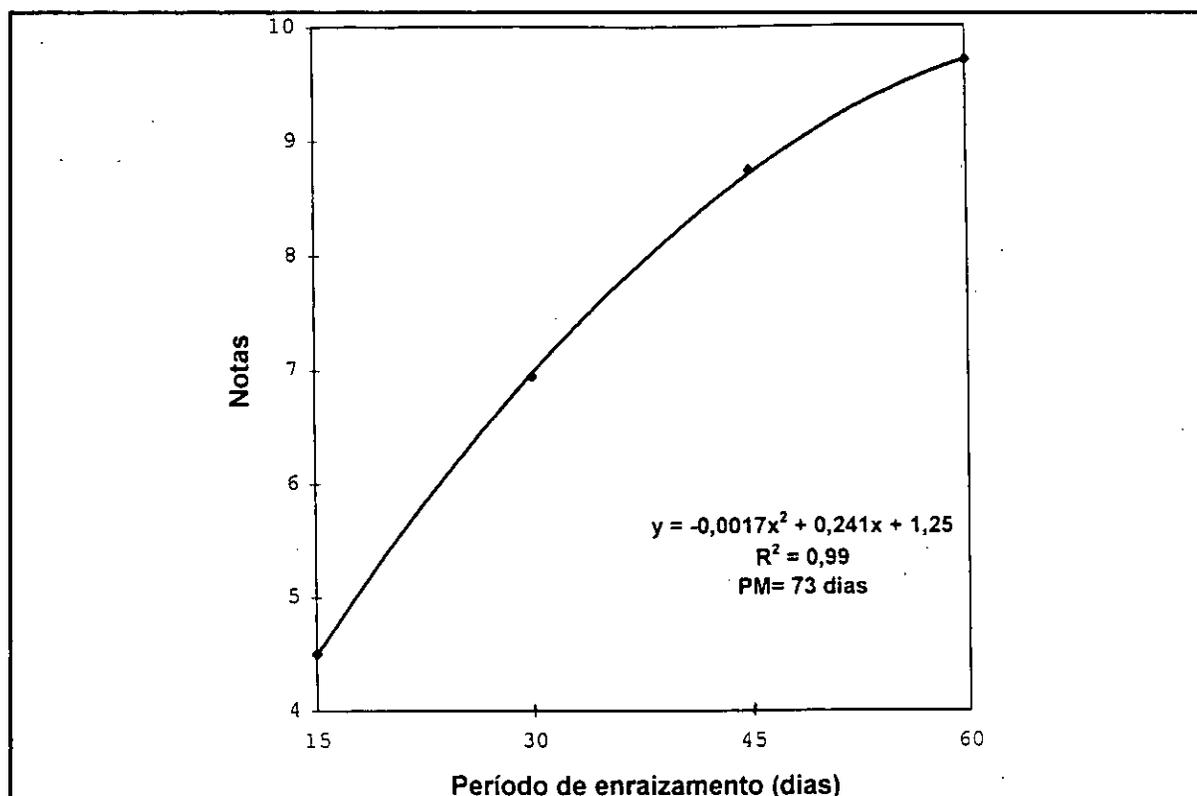


FIGURA 4 – Efeito do período de enraizamento sobre o desenvolvimento do sistema radicular de estacas de marcela *Achyrocline satureioides*, de acordo com a escala de notas variando de 1 - primórdios de raízes a 11 - sistema radicular desenvolvido

A Escala de notas, adotada a partir do 15º dia, comprovou que a marcela apresenta uma boa característica rizogenética, coincidindo com os resultados obtidos por IKUTA (1993), o que permitiu a obtenção de mudas, a partir de estacas enraizadas em curtos períodos de tempo.

A presença de folhas pode ter contribuído para o sucesso do enraizamento de marcela, já que, em recentes estudos de enraizamento de estacas, MORALES (1990) e FACHINELLO et al. (1994)

explicaram que, em muitas espécies não é necessário nenhum estímulo ao enraizamento, no entanto em outras, a formação de raízes é dependente das folhas, verificando que o estímulo é necessário e proveniente das mesmas. Deve ser considerado também que, folhas jovens são responsáveis pela produção de auxinas encontradas naturalmente na planta e pela síntese de vitaminas, especialmente B6 (piridoxina), precursora do ANA (ácido naftalenoacético) (DEVLIN, 1975; WAREING e PHILLIPS, 1981).

TABELA 2 – Valores médios de peso fresco e seco peso fresco e seco de raízes, nos dois períodos de enraizamento avaliados em cada dose de ácido indolbutírico (AIB) aplicado nas estacas de marcela (*chyrocline satureioides*)

PESO DE RAÍZES	PERÍODO DE ENRAIZAMENTO (dias)	DOSES DE AIB			
		0 (ppm)	50 (ppm)	150 (ppm)	250 (ppm)
FRESCO	10	0,34 a	0,66 a	0,87 a	0,87 a
	20	0,77 b	1,64 b	1,84 b	1,86 b
SECO	10	0,015 b	0,075 b	0,09 b	0,10 b
	20	0,90 a	0,29 a	0,31 a	0,26 a

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

As estacas de marcela foram colhidas num período vegetativo intenso (início da primavera) o que pode ter favorecido o enraizamento pois, segundo FACHINELLO et al.(1994) estacas colhidas na primavera/verão apresentam-se mais herbáceas, de modo geral, mostrando maior capacidade de enraizamento.

**Ensaio 2:**

Para os parâmetros de peso fresco e seco da parte aérea, as doses aplicadas de AIB não promoveram respostas estatisticamente diferentes, contrariamente ao acontecido no fator períodos de enraizamento. Segundo o teste de Duncan o peso fresco não mostrou diferenças entre os 10 e 20 dias (Tabela 1). Já no peso seco houve uma perda de peso significativa entre os 10 e 20 dias de enraizamento.

Comparando-se com o mesmo parâmetro do Ensaio 1 (Figura 2) observamos a mesma resposta nos primeiros dias de enraizamento, perda atribuída como consequência dos fotoassimilados consumidos nas primeiras emissões de raízes.

Tanto o peso fresco como o peso seco de raízes mostraram diferenças estatísticas tanto no fator doses de AIB como períodos de enraizamento.

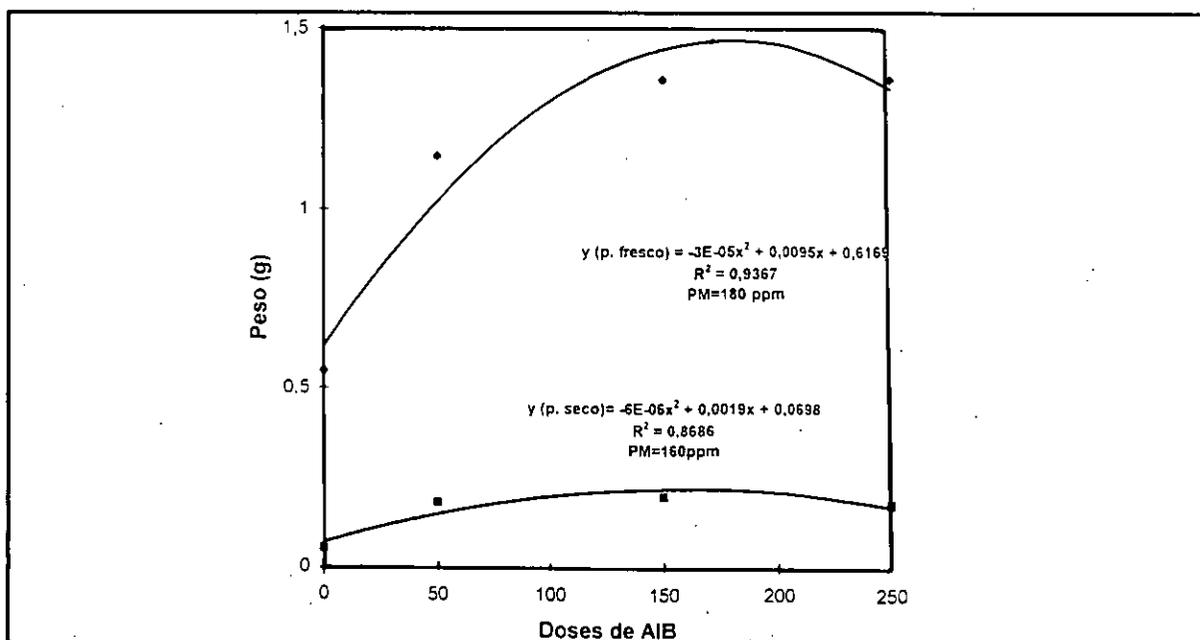
A análise de regressão para peso fresco de raízes (Figura 5) mostrou que o PM obteve-se com 180 ppm de AIB, enquanto que, no peso seco, este ponto foi estimado em 160 ppm. Com estes resultados poder-se-ia afirmar que, a dose ideal para o enraizamento de estacas de marcela, encontra-se entre 160 e 180 ppm de AIB.

O fator períodos de enraizamento, em ambos os parâmetros mostrou incremento significativo de peso aos 20 dias de enraizamento (Tabela 1). O peso fresco e seco de raízes aos 20 dias (1,53 e 0,24 gramas) aproximam-se aos resultados obtidos aos 30 dias de enraizamento, nos mesmos parâmetros do Ensaio 1 (1,53 e 0,22 gramas) confirmando uma maior rapidez na formação de raízes com uso de AIB, coincidindo com as afirmações de COOPER (1935) e AWAD e CASTRO (1989), em que mencionam que as aplicações de auxinas estimulam o processo de enraizamento.

Tanto o peso fresco como o peso seco de raízes, foram incrementados com o uso de AIB. A Tabela 2, mostra nos dois períodos de enraizamento avaliados, um aumento de peso de raízes a partir dos 50 ppm, além de observar durante as avaliações realizadas, um maior número de raízes na área que foi aplicada a auxina, refletindo com o incremento nos pesos de raízes.

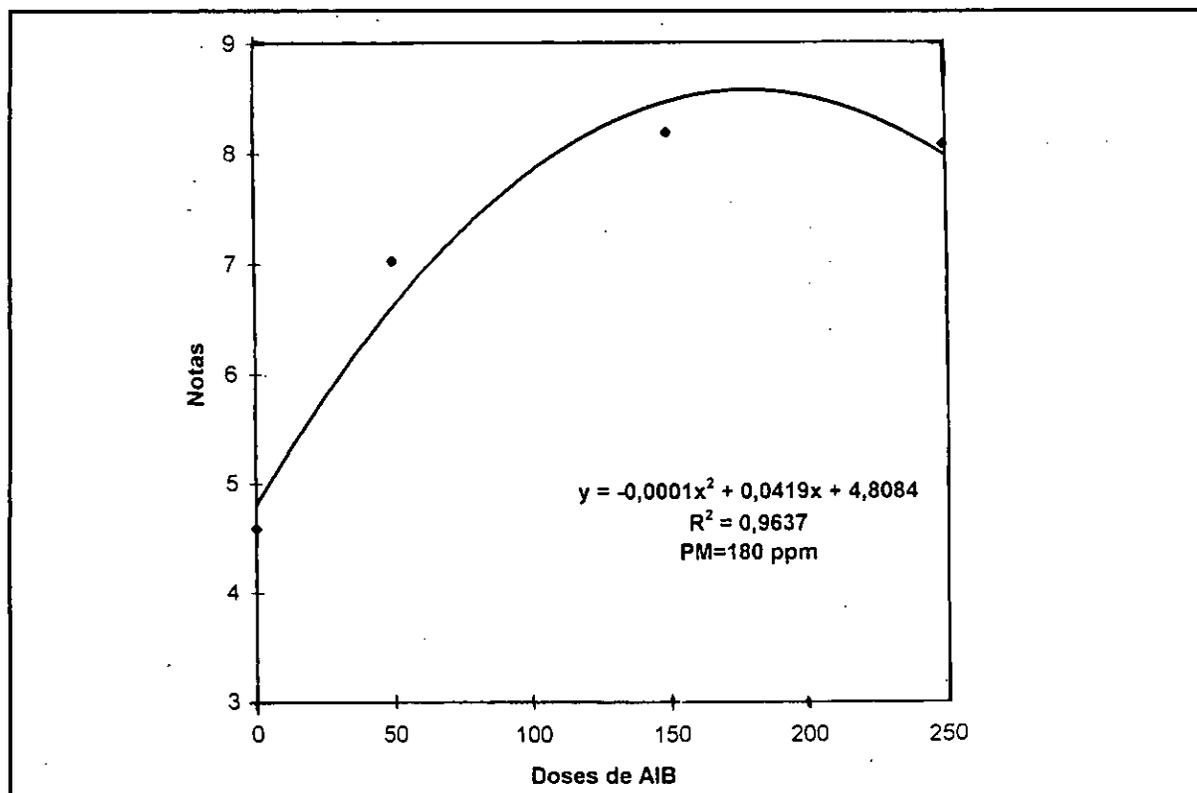
A massa radicular avaliada pela Escala de notas mostrou um incremento quadrático conforme aumentaram as doses de AIB, (Figura 6) obtendo-se o ponto máximo de crescimento com 180 ppm de AIB. Este resultado reafirma o obtido nos parâmetros de peso fresco e seco de raízes, embora o PM do peso seco, tenha sido alcançado com 160 ppm.

Já que a escala de notas dá uma avaliação qualitativa da massa radicular, em que envolve vários fatores do crescimento de raízes, a dose mais promissora poderia ser considerada com 180 ppm de AIB.



**FIGURA 5 – Efeito de doses de ácido indolbutírico (AIB) sobre o peso fresco e seco de raízes de estacas de marcela *Achyrocline satureioides***

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE MARCELA (*Achyrocline satureioides*) SOB DIFERENTES PERÍODOS DE ENRAIZAMENTO E DOSES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO



**FIGURA 6** – Efeito de doses de ácido indolbutírico (AIB) sobre o desenvolvimento radicular de estacas de marcela *Achyrocline satureioides* de acordo com a escala de notas variando de 1 - primórdios de raízes a 11 - sistema radicular desenvolvido

Tanto nas respostas obtidas no peso fresco e seco de raízes, como nas notas observa-se que, a partir dos pontos máximos de crescimento, que ficaram em torno dos tratamentos com 180 ppm de AIB observa-se decréscimo no peso, atribuindo-se esta resposta, possivelmente à fitotoxicidade da auxina, de acordo com as afirmações de DEVLIN (1975) e HARTMANN et al. (1990). Segundo estes autores, o uso de AIB em estacas pode retardar o crescimento radicular ou simplesmente inibir o crescimento de raízes, como o acontecido na avaliação realizada por ALVAREZ e BARROS (1992) em enraizamento de estacas de carqueja (*Baccharis trimera*) com diferentes doses de AIB (0, 500, 1000, 2000 ppm) em que, a testemunha teve a melhor resposta ao enraizamento.

No que diz respeito aos períodos de enraizamento, avaliados aos 10 e aos 20 dias, pela escala de notas, a tabela 1 mostra que, segundo o teste de Duncan, o período de 20 dias foi superior, significativamente, com uma nota de 7,6. Por sua vez, esta nota foi similar à resposta obtida aos 35 dias de enraizamento no ensaio 1, em que obteve-se uma qualificação de 7,73 (valor estimado pela

equação de regressão), evidenciando, neste ensaio, que, o uso de AIB reduziu o período de enraizamento.

### CONCLUSÕES

A estaquia de marcela apresentou desenvolvimento radicular a partir dos 15 dias, podendo ser considerado 45 dias, um período adequado para enraizamento.

As diferentes doses de AIB quando comparadas com a testemunha, apresentaram as melhores respostas na indução de enraizamento em estacas de marcela, sendo a dose estimada de 180 ppm, a mais adequada. O uso de AIB proporcionou maior peso fresco e seco de raízes, reduzindo o período de enraizamento em pelo menos 10 dias.

### BIBLIOGRAFIA CITADA

ALVAREZ, P. V.; BARROS I.B.I. de. Provas comparativas de quatro doses de ácido indolbutírico (AIB) para enraizamento de estacas de carqueja (*Baccharis trimera*). In: ENCONTRO NACIONAL DE OLERICULTURA, 3., 1992, Porto Alegre. Resumos... Curitiba: Sociedade de Olericultura do Brasil, 1992. p.36.

AMAT, A.G. El uso de caracteres histofoliarens en la identificación de las

VERONICA ALVAREZ PARDO, INGRID B. I. DE BARROS

- espécies argentinas de género *Achyrocline* D.C. (asteracea). *Acta Farmaceutica Bonaerense*, Buenos Aires, v.7,n.2, p. 75-83, 1988.
- AWAD, M.; CASTRO, P.C. *Introdução à fisiologia vegetal*. São Paulo: Nobel, 1989. 177p.
- COOPER, W.C. Hormones in relation to root formation on the stem cutting. *Plant Physiology*, Lancaster, v.10, p. 789-794, 1935.
- DEVLIN, R.M. *Plant Physiology*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1975. 606 p.
- FACHINELLO, J.C.; KERSTEN, E.; HOFFMANN, A.; NACHITIGAL, J.C.; LUCES FORTES, G.R. de. *Propagação de plantas frutíferas de clima temperado*. Pelotas: UFPel, 179 p. 1994.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E., DAVIES, F.T. Jr. *Plant propagation: principles and practices*. 5.ed. New Jersey: Pentice-Hall International, 1990. 647p.
- IKUTA, Y.A. *Estudos sobre propagação de marcela *Achyrocline satureioides* (Lam.) D.C., Compositae*. Porto Alegre, 1993. 205 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MORALES, G.C.F. *Influência do AIB e da presença de folhas no enraizamento de estacas de laranjeira Valencia e tangerinas Montenegriñas*. Porto Alegre, 1990. 69 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- WAREING, P.F.; PHILLIPS, I.D.J. *Growth and differensation in plants*. New York: Perganom, Press 1981. 343 p.